

51

Int. Cl.:

F 27 b, 9/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 31 a1, 9/00

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2 158 812

Aktenzeichen: P 21 58 812.5

Anmeldetag: 26. November 1971

Offenlegungstag: 15. Juni 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 3. Dezember 1970

33

Land: Frankreich

31

Aktenzeichen: 7043531

54

Bezeichnung: Tunnelofen zum Erwärmen von Glasplatten

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Saint-Gobain, Neuilly-sur-Seine (Frankreich)

Vertreter gem. § 16 PatG: Bahr, H., Dipl.-Ing.; Betzler, E., Dipl.-Phys.;  
Herrmann-Trentepohl, W., Dipl.-Ing.; Patentanwälte,  
4690 Herne und 8000 München

72

Als Erfinder benannt: Benard, Claude, L'Etang La Ville (Frankreich)

DT 2158812

4690 Herne,  
Freiligrathstraße 19  
Postfach 140  
Pat.-Anw. Hermann-Trentepohl  
Fernsprecher: 5 10 13  
5 10 14  
Telegrammanschrift:  
Bahrpate Herne  
Telex 08 229 853

Dipl.-Ing. R. H. Bahr  
Dipl.-Phys. Eduard Betzler  
Dipl.-Ing. W. Hermann-Trentepohl  
PATENTANWÄLTE

8000 München 23,  
Eisenacher Straße 17  
Pat.-Anw. Betzler  
Fernsprecher: 39 80 11  
39 80 12  
39 80 13  
Telegrammanschrift:  
Babetzpat München  
Telex 5 215 360

2158812

Bankkonten:  
Bayrische Vereinsbank München 952 287  
Dresdner Bank AG Herne 7-520 499  
Postscheckkonto Dortmund 558 68

Ref.: M 03 244 Ho/si  
In der Antwort bitte angeben

Zuschrift bitte nach:

Saint-Gobain  
62, Bd. Victor Hugo, 92 Neuilly-sur-Seine / Frankreich

---

### Tunnelofen zum Erwärmen von Glasplatten

---

Die Erfindung betrifft einen Tunnelofen zum Erwärmen von horizontal ausgerichteten Glasplatten, und zwar insbesondere von solchen Glasplatten, die einer thermischen Abschreckbehandlung unterworfen werden sollen.

Vor allem, jedoch nicht ausschließlich, ist die Erfindung anwendbar auf Tunnelöfen, wie sie in der französischen Patentanmeldung 69 10 300 der Anmelderin beschrieben sind. Diese Patentanmeldung wurde am 3. April 1969 eingereicht und trägt den Titel: "Tunnelofen mit aufgehängter Decke".

Bekanntlich werden die zu erwärmenden Glasplatten in den Tunnelöfen von Rollen oder Luftkissen getragen und transportiert. Sie

209825/0735

- 2 -

wandern an elektrischen Widerstandsheizelementen entlang, welche den Glasplatten die erforderliche Wärmeenergie durch Strahlung zuführen.

In derartigen Öfen muß die Temperatur äußerst genau geregelt werden, da die zu behandelnden Glasplatten sich sonst in unerwünschter Weise verformen oder sogar zerbrechen können.

Andererseits liegen die Temperaturen, auf denen die elektrischen Widerstandsheizelemente gehalten werden, sehr hoch, und zwar in der Größenordnung von mindestens  $1000^{\circ}$  C. Dies bringt einen schnellen Verschleiß der Widerstandsheizelemente mit sich und macht es erforderlich, daß man sie in relativ kurzen Zeitabständen ersetzen muß.

Unterbricht man die Tätigkeit des Ofens, beispielsweise um bestimmte Widerstandsheizelemente zu ersetzen, so ergibt sich bei bekannten Ofenausführungsformen ein relativ großer Zeitverlust, bevor der Ofen wieder sein für eine korrekte Funktion erforderliches Temperaturgleichgewicht erlangt hat. Tatsächlich muß man den Ofen abkühlen lassen um Zugang zu den defekten Widerstandsheizelementen zu erhalten. Sodann muß man diese ersetzen und schließlich den Ofen wieder auf Temperatur bringen.

Der Ofen nach der Erfindung gestattet es, die defekten Widerstandsheizelemente sehr schnell zu ersetzen, ohne daß der Ofen abkühlt. Dies bietet die Möglichkeit, den Ofen sofort im Anschluß an die Reparaturarbeiten wieder in Betrieb zu nehmen. Folglich erhöht sich die Leistungsfähigkeit des Ofens.

Der Tunnelofen nach der Erfindung, dessen Decke aus einer in Längsrichtung des Ofens angeordneten Reihe von einzelnen, nebeneinander liegenden und lösbar an einem äußeren Rahmen aufgehängten Plattenelementen besteht, welche als zwischen zwei Seitenwänden liegende Widerstandsträgerplatten ausgebildet sind, ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Plattenelementen ein quer zur Längsachse des Ofens verlaufender Zwischenraum vorgesehen ist, dessen Größe zum Einführen von quer zum Ofen ver-

laufenden, isolierenden Abschirmwänden ausreicht, um beispielsweise beim Auswechseln der Widerstandselemente einer der Widerstandsträgerplatten diejenige Ofenzone thermisch abzuisolieren, welche dem Einfluß der auszuwechselnden Widerstandsträgerplatte unterliegt.

Diese Art des Vorgehens ermöglicht es, beim Auswechseln eines defekten Plattenelements die anderen Teile des Ofens auf ihrer Temperatur zu halten. Damit ergibt sich ein relativ geringer Energieverlust und die Möglichkeit, das defekte Plattenelement sehr schnell auszuwechseln, ohne daß die Produktionsleistung des Ofens wesentlich vermindert würde.

Bei normalem Betrieb sind die Zwischenräume, die die Widerstandsträgerplatten voneinander trennen, vorzugsweise von lösbaren Verschlußstopfen verschlossen, welche die erforderliche Abdichtung herbeiführen. Die Verschlußstopfen sind vorzugsweise mit einer Einrichtung versehen, welche ihr Ergreifen erleichtert.

Nach der Erfindung sind auch die Widerstandstragplatten selbst mit einer Greifvorrichtung versehen, welche es ermöglicht, die Platten ohne Schwierigkeiten auszubauen. Tatsächlich werden diese Platten lediglich von einem außerhalb des Ofens angeordneten Rahmen getragen. Sie besitzen keine Stabilitätsfunktion für das Mauerwerk des Ofens, wie es bei gebräuchlichen Öfen der Fall ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der beiliegenden Zeichnung. Diese zeigt in:

Fig. 1 einen quer zur Längsachse des Ofens verlaufenden Vertikalschnitt durch die Ofendecke;

Fig. 2 eine teils im Längsschnitt entsprechend der Linie II-II nach Fig. 1 dargestellte Seitenansicht eines Abschnitts des Ofens, und zwar während des Auswechselns eines defekten Heizelementes.

Wie sich aus Figur 1 ergibt, besteht bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel jedes Element der Ofendecke, quer zur Längsachse des Ofens, aus drei Widerstandsträgerplatten 1, 2 und 3. Jede weist einen Kasten 4 aus geschmolzenem Quarz auf und besitzt aus diesem Grund einen sehr geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten. Dies ist deshalb von wesentlicher Bedeutung, da auf diese Weise ein Auswechseln in warmem Zustand ermöglicht wird.

Die Kästen sind mit einem thermischen Isoliermaterial 5 gefüllt. An ihrer Unterseite tragen sie parallel zur Achse des Ofens verlaufende Rippen 4a mit Schultern, auf welche man Stangen 4b auflegen kann. An diesen Stangen sind Bänder 6 aufgehängt, die die Widerstandsheizelemente bilden. Wie es aus dem Längsschnitt im linken Teil von Figur 2 hervorgeht, sind die Bänder sinusförmig angeordnet. Jedes der Heizbänder ist mit jedem Ende an einer Anschlußleitung 7 angeschlossen.

Die Widerstandsträgerplatten 1, 2 und 3 sind jeweils über vier Zugstangen 8 an einem rechteckigen Rahmen aufgehängt. Letztere bestehen aus zwei Balken 9b, die sich senkrecht zur Längsachse des Ofens erstrecken, sowie aus zwei weiteren Balken 9a, die rechtwinklig zu den Balken 9b und folglich parallel zur Längsachse des Ofens verlaufen. Die Zugstangen 8 dienen gleichzeitig zum Antreiben der Widerstandsträgerplatten und zu ihrer Höheneinstellung. Dies wird unter Verwendung von Schraubenmuttern 10 ermöglicht. Der aus den Balken 9a und 9b bestehende Rahmen ist mit seinen vier Ecken jeweils an einer Aufhängevorrichtung 11 befestigt. Der Rahmen kann unter Zwischenschaltung der Aufhängevorrichtungen auch an zwei seitlichen Trägern 12 aufgehängt sein, welche parallel zur Längsachse des Ofens verlaufen und sich über die gesamte Ofenlänge erstrecken. Die Aufhängung erfolgt über lösbare Stifte 13, die man in den Träger 12 und in die Aufhängevorrichtungen 11 einschieben kann. Um ein Element der Ofendecke auszuwechseln, muß man lediglich die vier zu diesem Element gehörenden Stifte 13 entfernen, nachdem man das Element an einem nicht gezeigten Wagen aufgehängt hat, der auf Schienen 14 oberhalb der Träger 12 läuft. Im rechten Abschnitt

von Figur 2 ist die Stellung gezeigt, die ein Deckenelement einnimmt, wenn es hochgezogen und an dem oben erwähnten Wagen aufgehängt ist.

Aus Figur 2 ergibt sich, daß die Widerstandsträgerplatten bzw. die Deckenelemente sich in Längsrichtung des Ofens nicht berühren, sondern jeweils einen Zwischenraum 15 bilden, der am Boden einer zwischen den Rändern der Elemente freigelassenen Rinne liegt. Dieser Zwischenraum, der sich in Querrichtung über die gesamte Breite des Ofens erstreckt, ist von einem Verschlußstopfen 16 verschlossen, der eine geeignete Greifvorrichtung 17 trägt, so daß man ihn in die Rinne einsetzen kann.

Andererseits ergibt sich aus Figur 1, daß der Ofenboden aus einer Fläche horizontaler Rollen 20 besteht, die parallel zueinander und senkrecht zur Achse des Ofens angeordnet sind. Die auf beiden Seiten des Ofens vorgesehenen Seitenwände werden von Teilen 18 aus hitzebeständigem Material gebildet, welche über Zugstangen 19 an den Balken 9a aufgehängt sind.

Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel ist jedes Teil 18, das die Seitenwand für ein zugehöriges Deckenelement bildet, in Längsrichtung des Ofens in zwei Abschnitte 18a und 18b unterteilt. Diese Abschnitte sind trapezförmig ausgebildet. Wenn sich die beiden Abschnitte 18a und 18b auf gleichem Niveau befinden, stehen ihre vertikalen Kanten 21 und 22 in direkter Berührung mit den vertikalen Kanten der Teile 18a bzw. 18b der benachbarten Elemente. Außerdem liegen die abgeschrägten Kanten 23 und 24 der beiden zu ein und demselben Deckenelement gehörenden Abschnitte 18a und 18b ebenfalls direkt aufeinander. Auf diese Weise bilden sämtliche Teile 18 eine durchgehend abgedichtete Seitenwand.

Will man ein bestimmtes Deckenelement ausbauen, wie beispielsweise das im rechten Teil der Figur 2 gezeigte Deckenelement, so entfernt man erst die Stopfen 25, die zwischen den Rollen 20 und den Unterkanten der Seitenwandteile 18 sitzen. Dann schraubt man die Muttern von den zum Abschnitt 18b gehörenden Zugstangen 19 soweit ab, daß sich dieser Abschnitt um etwa 10 cm

relativ zum Abschnitt 18a absenkt. Auf diese Weise entsteht ein Spalt zwischen den beiden Kanten 23 und 24 der beiden Abschnitte. Es ist dann möglich, durch leichtes Lockern der Muttern auf den zu dem Wandteil 18 gehörenden Zugstangen, die beiden Abschnitte 18a und 18b einander in Längsrichtung anzunähern. Der Teil 18 löst sich auf diese Weise von den benachbarten Teilen.

Man kann sodann die gesamte, an dem Rahmen 9a-9b hängende Anordnung, d.h., die Abschnitte 18a und 18b zu beiden Seiten des Ofens sowie die Kästen 1 und 2, die das zu ersetzende Deckenelement bilden, in der Weise anheben, wie es im rechten Teil von Figur 2 gezeigt ist, sofern man vorher die Verschlußstopfen 16 entfernt hat und in den Ofen quer zum Ofenkanal Abschirmwände 26 und 27 abgesenkt hat, und zwar in die Zwischenräume 15, die nach der Erfindung zwischen zwei Widerstandsträgerplatten freigelassen sind. Auch muß man vor dem Anheben die Seitenwände lösen und die Stifte aus den Aufhängevorrichtungen 11 entfernen. Man kann auf diese Weise denjenigen Ofenabschnitt, der zwischen den Abschirmwänden 26 und 27 liegt, abisolieren und insbesondere die zu diesem Ofenelement gehörenden Heizelemente 6 auswechseln, ohne daß die anderen Teile des Ofens auskühlen, da diese von den isolierenden Abschirmwänden provisorisch verschlossen sind.

Ist das Deckenelement vollständig ausgewechselt oder hat man gegebenenfalls die defekten Widerstandsheizelemente dieses Elementes ersetzt, so zieht man die Abschirmwände wieder heraus und führt das Deckenelement in seinen Platz ein. Man führt dabei die oben beschriebenen Vorgänge in umgekehrter Reihenfolge aus.

Schließlich setzt man wieder die Verschlußstopfen 16 ein, und man kann dann den Ofen sehr schnell auf seine Temperatur bringen, da man lediglich einen Ofenabschnitt aufheizen muß, der relativ klein ist im Vergleich zur gesamten Ofenlänge.

Patentansprüche:

P a t e n t a n s p r ü c h e

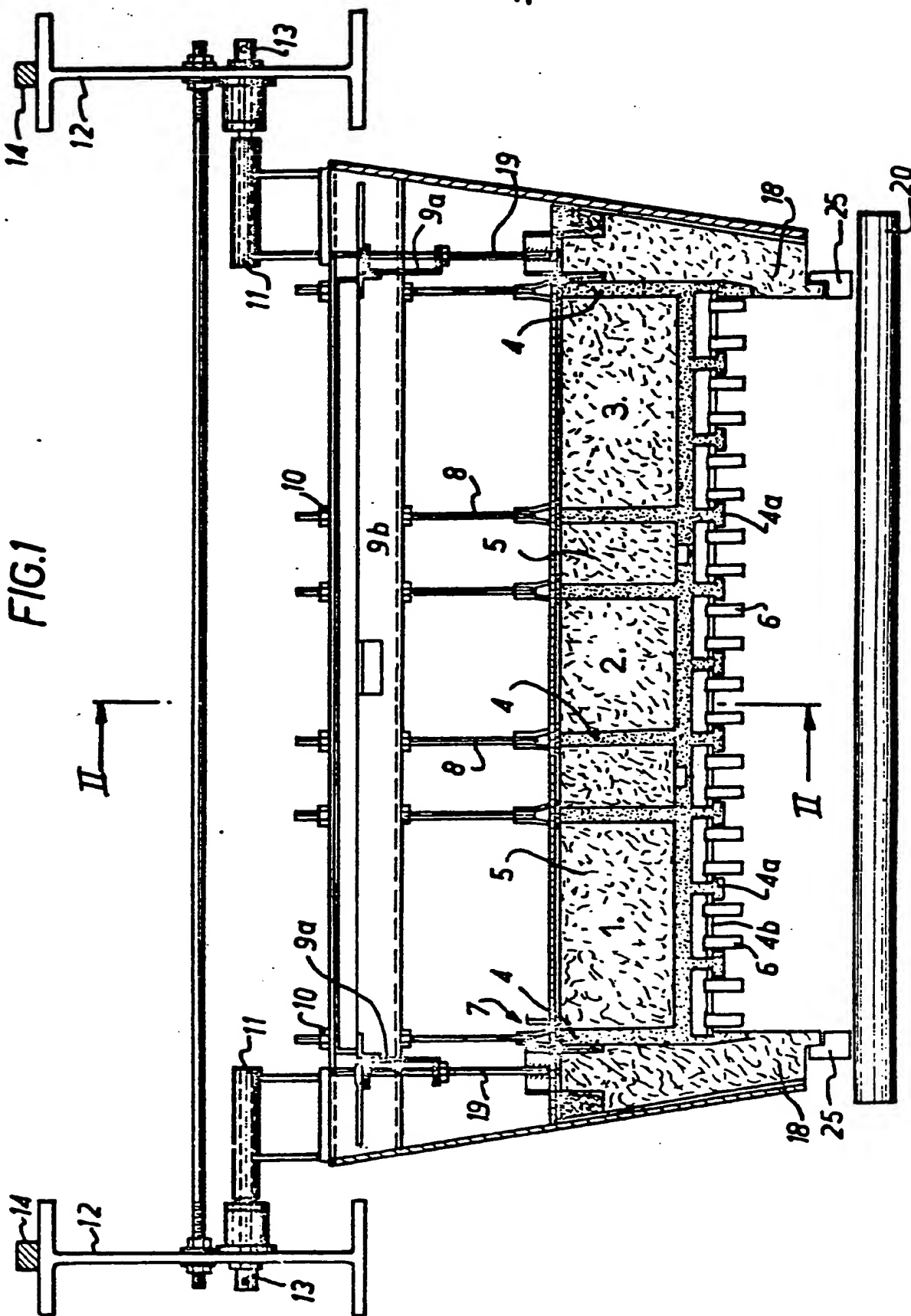
1. Tunnelofen zum Erwärmen von Glasplatten, dessen Decke aus einer in Längsrichtung des Ofens angeordneten Reihe von einzelnen, nebeneinander liegenden und lösbar an einem äußeren Rahmen aufgehängten Plattenelementen besteht, welche als zwischen zwei Seitenwänden liegende Widerstandsträgerplatten ausgebildet sind, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß zwischen den Plattenelementen (1,2,3) ein quer zur Längsachse des Ofens verlaufender Zwischenraum (15) vorgesehen ist, dessen Größe zum Einführen von quer zum Ofen verlaufenden, isolierenden Abschirmwänden (26,27) ausreicht, um beispielsweise beim Auswechseln der Widerstandsheizelemente (6) einer der Widerstandsträgerplatten diejenige Ofenzone thermisch abzuisolieren, welche dem Einfluß der auszuwechselnden Widerstandsträgerplatte unterliegt.
2. Tunnelofen nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß die Zwischenräume (15), die die Widerstandsträgerplatten voneinander trennen, von lösbaren Verschlußstopfen (16) verschlossen sind.
3. Tunnelofen nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß die Verschlußstopfen (16) mit einer Einrichtung (17) versehen sind, welche ihr Ergreifen erleichtert.
4. Tunnelofen nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß die Widerstandsträgerplatten mit einer Greifeinrichtung (9) versehen sind.
5. Tunnelofen nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß die Seitenwandteile (18) jedes Deckenelements entlang einer geneigten Verbindungslinie in zwei Abschnitte (18a, 18b) unterteilt sind, welche, in Längsrichtung des Ofens gesehen, die Form rechtwinkliger Trapeze besitzen <sup>und</sup> daß die benachbarten geneigten Kanten (23, 24) abdichtend aufeinander liegen, wenn das Deckenelement montiert



ist, sowie durch eine vertikale Relativverschiebung der Abschnitte (18a, 18b) voneinander entfernt werden können, wenn das Deckenelement demontiert werden soll, und zwar derart, daß die beiden Abschnitte (18a, 18b) in horizontaler Richtung einander angenähert werden können, um den zu dem Deckenelement gehörenden Wandteil 18 von den benachbarten Wandteilen abzutrennen.

6. Tunnelofen nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß die Abschnitte (18a, 18b) der Wandteile (18) über Zugstangen (19) an parallel zu der Ofenachse liegenden Balken (9a) aufgehängt sind und daß die Widerstandsträgerplatten über Zugstangen (8) an senkrecht zu der Ofenachse verlaufenden Trägern (9b) aufgehängt sind.
7. Tunnelofen nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß die senkrecht und parallel zur Achse des Ofens verlaufenden Balken (9a, 9b) einen Rahmen bilden, der lösbar an parallel zur Achse des Ofens verlaufenden Trägern (12) aufgehängt ist.

9  
Leerseite



31 a 1 9-00 AT: 26.11.1971 OT: 15.06.1972

